

Efeito de Doses de Biocarvão no Solo sobre a Altura de Sorgo e Guandu

Biochar Dose Effect in the Soil on the Height of Sorghum and Guandu

Rogério Gonçalves de Oliveira¹; Diana Signor Deon²; Salete Alves de Moraes³; Raimundo Parente de Oliveira⁴; Cláudio Vaz di Mambro Ribeiro⁵

Abstract

Biochar can be used as a soil conditioner, increasing chemical and physical soil. One of the most important effects of biochar in soil is improving water retention. Because of this, biochar can be very interesting to semi-arid. This study aimed to evaluate the effects of biochar at the time of Pigeon pea (*Cajanus cajan*) cv. Mandarin and sorghum (*Sorghum bicolor*) cv. BRS Ponta Negra. We tested the biochar application rates of 0%, 5%, 15%, 30% and 50% (w / w) and two levels of soil humidity (100% and 30% of field capacity). The experimental design was completely randomized and evaluated the height of the plants 30 days after sowing. At 100% of field capacity, biochar application decreased plant height for both crops and in 30% there were no differences due to biochar application. In general, the dose which caused less impact on plant height was 15% of biochar.

Keywords: Pigeon pea, forage sorghum, soil conditioner.

Introdução

Para uma boa formação de qualquer cultura, os substratos devem apresentar propriedades físico-hídricas e químicas que aliem a retenção adequada de água, para que o processo germinativo ocorra da melhor forma possível e com capacidade de suprir a demanda nutricional da planta durante seu desenvolvimento (FERNANDES; CORÁ, 2000).

Estes substratos devem apresentar, ainda, atributos de boa aeração que permitam a difusão de oxigênio nas raízes e boa estrutura, além de teores adequados de nutrientes essenciais, pH, textura e capacidade de troca de cátions (CTC) (SILVA et al., 2009; VITTI et al., 2007).

Há vários substratos disponíveis no mercado, todavia, os custos são demasiadamente onerosos, seja em função da composição química e mineralógica ou pela impossibilidade de reutilização em plantios subsequentes.

A utilização de compostos de origem natural, que propiciam ou auxiliam o fornecimento adequado de nutrientes e a possibilidade de reutilização em plantios subsequentes pode ser uma alternativa para minimizar os custos de produção, bem como proporcionar ganhos em qualidade e produtividade. O carbono pirogênico, denominado de “Biochar” ou biocarvão (LEHMANN et al., 2003), destaca-se como alternativa bastante viável, especialmente por representar uma forma estável da matéria orgânica (MO) em

¹ Doutorando em Zootecnia, PPGZ, Universidade Federal da Bahia (Ufba), Ondina, Salvador, BA, rogeriogoncalves@zootecnista.com.br.

² Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³ Zootecnista, D.Sc. em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Estatística e Métodos Quantitativos, analista, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵ Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Bahia (PPGZ/UFBA), Salvador, BA.

função de suas estruturas aromáticas, a qual se constitui em eficiente ferramenta para promover o aumento da CTC do solo (MADARI et al., 2009).

Com este trabalho, objetivou-se observar o efeito do biocarvão sobre a altura de uma gramínea (sorgo) e uma leguminosa (guandu) de interesse zootécnico para a região semiárida do Brasil, justamente porque o biocarvão apresenta potencial para mitigar os efeitos da falta de chuva por promover a melhoria na capacidade do solo em reter umidade por maior período, quando comparado com solos sem biocarvão.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no período de 15 de novembro a 15 de dezembro de 2014, em casa de vegetação, na Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. Para este experimento, foram utilizados 60 vasos de 10 L, cada. Os vasos foram preenchidos com a mistura de solo + biocarvão nas seguintes proporções: 0%, 5%, 15%, 30% e 50% (massa/massa).

Os tratamentos considerados foram cinco doses de biocarvão (0%, 5%, 15%, 30% e 50%) e dois níveis de umidade (100% e 30% da capacidade de campo). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. O solo utilizado foi um Argissolo, coletado no Campo Experimental da Caatinga, e o biocarvão utilizado foi doado para a Embrapa, para fins de pesquisa, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Os vasos foram preenchidos com a mistura de solo e biocarvão com ajuda de uma balança de precisão. A massa final dos vasos foi 5 kg, 6 kg, 7 kg, 8 kg e 9 kg para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente (a variação no peso dos vasos se deve às diferentes densidades em função das diferentes doses de biocarvão).

Os vasos foram distribuídos ao acaso em bancadas em casa de vegetação e a semeadura foi realizada com sementes de guandu (*Cajanus cajan*) cv. Mandarin e sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor*) cv. BRS Ponta Negra. Em cada vaso foram feitas três covas e em cada cova foram depositadas três sementes da respectiva espécie avaliada. Os vasos foram pesados em dias alternados para que pudesse ser observada a necessidade exata de irrigação e assim fosse mantida a capacidade de campo de cada vaso (100% ou 30%, dependendo do tratamento aplicado) por meio da reposição de água no solo.

As plantas foram avaliadas 30 dias após a semeadura. A altura das plantas foi medida com o auxílio de régua graduada de 0 cm a 100 cm. Os resultados foram submetidos à análise de variância em função das doses de biocarvão e da umidade do solo. Quando houve efeito significativo de doses de biocarvão, os resultados foram submetidos à análise de regressão. Todas as análises foram feitas no programa SAS 9.0.

Resultados e Discussão

Para as plantas de sorgo avaliadas na capacidade de campo de 100%, o efeito das doses de biocarvão apresentou-se de forma linear decrescente, ou seja, à medida que foi aumentada a dose de biocarvão no solo, as plantas diminuíram sua altura (Figura 1).

A altura do sorgo na menor umidade (30%) não apresentou efeito significativo em relação à dose de biocarvão aplicada. Por causa da condição de extrema limitação hídrica do solo, as plantas não foram

capazes de expressar o efeito das doses de biocarvão sob o seu desenvolvimento/altura. Os maiores níveis de biocarvão no solo (30% e 50%) foram numericamente capazes de produzir plantas mais altas que os menores níveis (5% e 15%), porém, o resultado não apresentou efeito significativo.

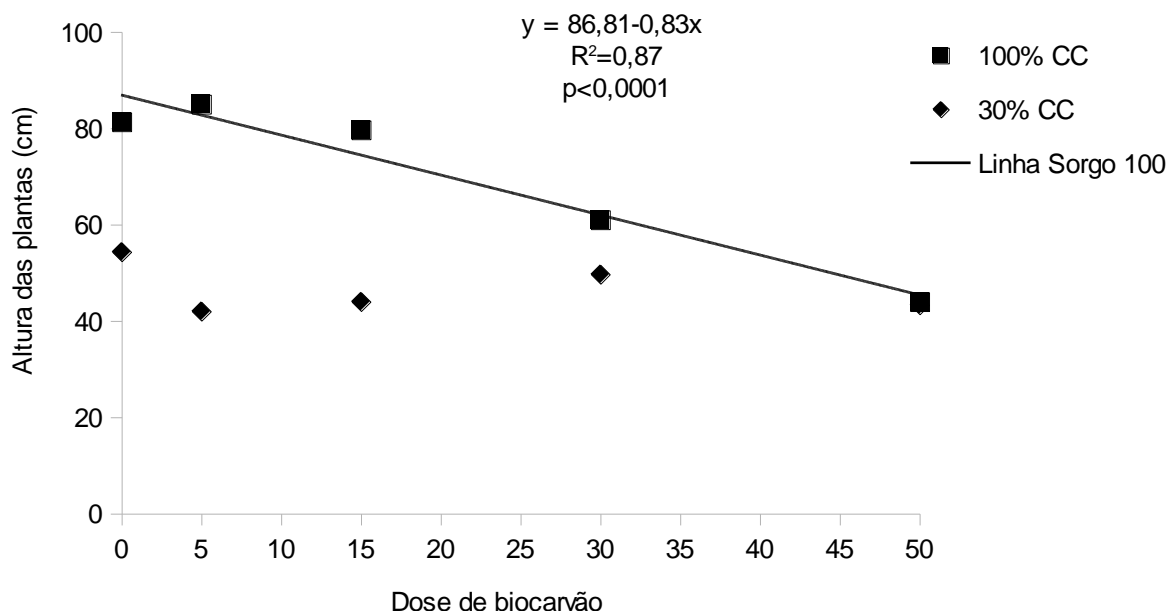


Figura 1. Altura das plantas de sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor*) cv. BRS Ponta Negra aos 30 dias após a semeadura, em função das doses de biocarvão e de diferentes umidades do solo (100% e 30% da capacidade de campo). Barras verticais representam o erro-padrão da média (n=3). CC= capacidade de campo. A equação apresentada na figura refere-se a 100% de CC.

A exemplo do sorgo, as plantas de guandu submetidas às doses de biocarvão com 100% de capacidade de campo, apresentaram resultado de altura linear decrescente, provavelmente pelo mesmo motivo (Figura 2). Porém, para a umidade de 30%, o guandu apresentou resultado diferente do sorgo, comportando-se de forma linear decrescente. Contudo, o efeito do biocarvão sobre a altura do guandu foi menos acentuado nesta condição de insuficiência hídrica do solo (30 % de capacidade de campo) (Figura 2).

Nas três equações de regressão apresentadas (Figuras 1 e 2) o coeficiente angular (termo que multiplica x) evidencia diferentes proporções na variação da altura das espécies avaliadas. Para o sorgo, o aumento de 1% na dose de biocarvão promoveu redução de 0,83 cm na altura das plantas, enquanto para o guandu essa redução foi menor em exatos 0,10 cm (0,73 cm), considerando-se nos dois casos a umidade de 100%.

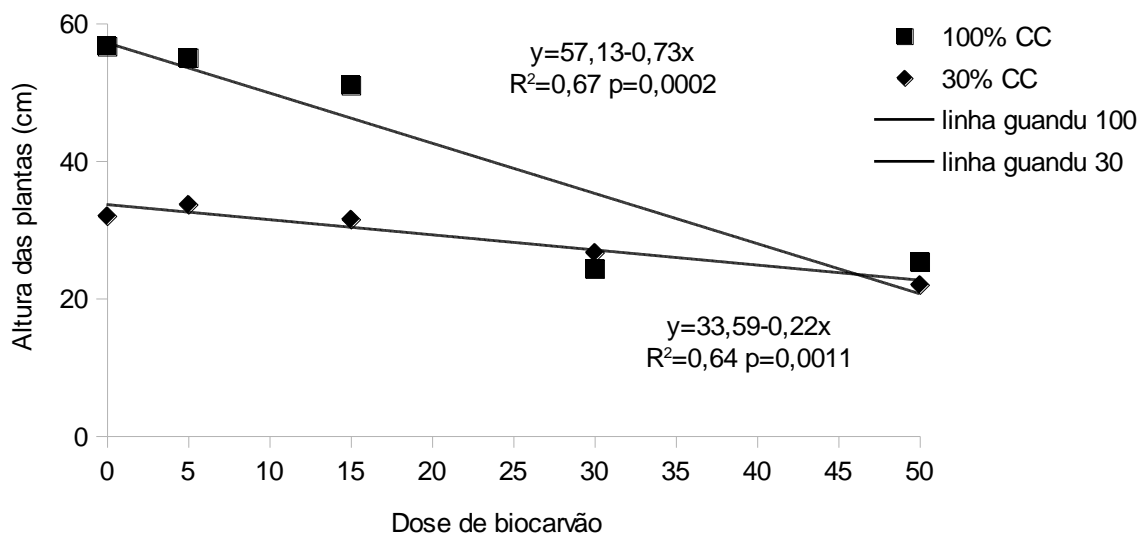


Figura 2. Altura das plantas de guandu (*Sorghum bicolor*), aos 30 dias após a semeadura, em função das doses de biocarvão e de diferentes umidades do solo (100% e 30% da capacidade de campo). Barras verticais representam o erro-padrão da média (n=3). CC= capacidade de campo.

Resultados semelhantes a estes foram observados por Albano et al. (2011) em trabalho no qual foi avaliado o efeito do biocarvão sobre a altura de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*) e mamoeiro 'Formosa' (*Carica papaya*). As mudas apresentaram as maiores alturas nas menores doses de biocarvão para o mamoeiro, enquanto para o maracujazeiro o resultado foi completamente oposto, ou seja, as plantas apresentaram altura linear crescente com o aumento dos níveis de biocarvão.

Em trabalho de avaliação da altura de plantas de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), sob o efeito de doses de biocarvão, as plantas também apresentaram as menores alturas para as maiores doses de biocarvão, conforme relatado por Lira et al. (2013). Contudo, os autores afirmam que, embora as maiores doses de biocarvão tenham inibido a altura das plantas, foram justamente nestas maiores doses de biocarvão que as plantas apresentaram maior diâmetro de colmo e maior produção de folha, consequentemente, maior produção de matéria seca/ha. O aumento da produtividade é um benefício muito divulgado do biocarvão, embora os resultados experimentais sejam variáveis e dependentes das condições experimentais, principalmente das condições do solo, e os mecanismos envolvidos nessa variabilidade de resultados ainda não estão completamente elucidados (JEFFERY et al., 2011). Além disso, o primeiro ano após a aplicação do biocarvão ao solo pode resultar em menores produtividades, como observado por Major et al. (2010) para a cultura do milho (*Zea mays*). Entretanto, no trabalho desses autores, a partir do segundo ano da aplicação, o biocarvão proporcionou aumentos significativos na produtividade de milho.

Neste trabalho, embora as plantas tenham sido avaliadas por período relativamente curto, foi possível observar que a dose 15% de biocarvão apresentou melhor resultado quanto a altura do sorgo e guandu.

Conclusões

As doses crescentes de biocarvão não são capazes de acelerar o crescimento das plantas forrageiras avaliadas (sorgo e guandu) nos primeiros 30 dias após a germinação.

Durante curto período de avaliação, as doses crescentes de biocarvão, além de não serem capazes de acelerar o crescimento das forrageiras, afetam de forma negativa a altura do sorgo e guandu, aparentemente inibindo o crescimento.

O efeito negativo do biocarvão sobre a altura das plantas poderá ser momentâneo, podendo haver posterior ganho compensatório, segundo resultados apresentados na literatura. Contudo, para este trabalho, esse efeito é persistente.

Agradecimentos

Agradecemos à Embrapa Semiárido, ao Ibama, à Fapesb e à Ufba.

Referências

- ALBANO, F. G.; SILVA JUNIOR, G. B.; SILVA, R. S.; LIMA, F. N.; MARQUES, A. S.; CUNHA, M. S.; CAVALCANTE, I. H. L. Biocarvão: alternativa para produção de mudas frutíferas no Piauí. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20.; SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO, 3., 2011, Teresina. **Revelando jovens pesquisadores, divulgando conhecimento científico**. Teresina: UFPI, 2011.
- FERNANDES, C.; CORÁ, J. E. Caracterização físico-hídrica de substratos utilizados na produção de mudas de espécies olerícolas e florestais. **Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v.18, p. 469-471, 2000.**
- JEFFERY, S.; VERHEIJEN, F. G. A.; VELDE, M. van der; BASTOS, A. C. A quantitative review of the effects of biochar application to soils on crop productivity using meta-analysis. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Melbourne, v. 144, p. 175-187, 2011.
- LEHMANN, J.; SILVA, J. P.; STEINER, C.; NEHLS, T.; ZECH, W.; GLASER, B. Nutrient availability and leaching in an archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon basin: fertilizer, manure and charcoal amendments. **Plant and Soil**, Hauge, v. 249, p. 343-357, 2003.
- LIRA, M. M. P.; CARVALHO, R. M. C. M. O.; LYRA, M. R. C. C.; SOBRAL, M. C. M.; SILVA, G. M. N. Avaliação da produtividade da cana-de-açúcar *Saccharum* spp. sob cultivo utilizando biocarvão produzido com o bagaço da cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 65., 2013, Recife. **Ciência para um novo Brasil**. Recife: UFPE: SBPC, 2013.
- MAJOR, J.; RONDON, M.; MOLINA, D.; RIHA, S. J.; LEHMANN, J. Maize yield and nutrition during 4 years after biochar application to a Colombian savanna Oxisol. **Plant and Soil**, Hague, v. 333, p. 117-128, 2010.
- MADARI, B. E.; CUNHA, T. J. F.; NOVOTNY, E. H.; MILORI, D. M. B. P.; MARTIN NETO, L.; BENITES, V. M.; COELHO, M. R.; SANTOS, G. A. Matéria orgânica dos solos antrópicos da Amazônia (Terra Preta de Índio): suas características e papel na sustentabilidade da fertilidade do solo. In: TEIXEIRA, W.G.; KERN, D.C.; MADARI, B.E.; LIMA, H.N.; WOODS, W. (Ed.). **As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 172-188.
- SILVA, L. J. B.; CAVALCANTE, A. S. S.; ARAÚJO NETO, S. E. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1301-1306, 2009.
- VITTI, M. R.; VIDAL, M. B.; MORSELLI, T. B. G. A.; FARIA, J. L. C. Efeitos de substrato alternativo e comercial na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, p. 1.166-1.169, 2007.